



**Examensarbete inom programmet trädgårdsingenjör – design
2008:18**

Växtväggar



Av Louise Dahl

**LTJ fakulteten
SLU, Alnarp
ISSN 1652 - 8152**

Förord

Examensarbetet är skrivet inom trädgårdingenjörsprogrammet, inriktning design. Arbetet omfattar 10 hp inom ämnet Landskapsplanering och är skrivet på grundläggande nivå, AB-fördjupning.Handledare har varit Magnus Svensson och Mark Huisman. Examinator Angelika Blom. Jag vill rikta ett stort tack till alla som hjälpt mig med goda råd, inspiration och kunskap inom ämnet. Ett extra stort tack till Green Fortune, Amazonasjr, Waterboys, Anna Tiberg, Per Eldénus och mina handledare. De bilder som används i arbetet är alla godkända för publicering av respektive upphovsman.

Alnarp, mars 2008

Louise Dahl

Sammanfattning

I takt med att städerna växer minskar det gröna och odlingsbara utrymmet. Högre krav ställs på att effektivt utnyttja ytorna, både inom - och utomhus. Konkurrensen om utrymmet har lett till nya lösningar i form av vertikala odlingsbara ytor kallade växtväggar. Detta arbete är skrivet med målsättningen att grundläggande redogöra för vad en växtvägg är och vad som krävs för att anlägga en sådan. Avsikten är att ge en överskådlig bild av olika varianter av växtväggar samt redogöra för vilka krav som bör vara uppfyllda vid anläggandet av en sådan. I arbetet ingår beskrivningar av några av de aktörer som i dagsläget finns på marknaden. Utöver beskrivningar av växtväggar ingår även en jämförelse av deras konstruktion, användning samt gemensamma egenskaper hos dessa.

1. Inledning	2
1.1 Bakgrund.....	2
1.2 Mål och syfte	2
1.3 Avgränsningar	2
1.4 Material och metod	2
2. Växtväggar	3
2.2 En vertikal trädgård	4
2.3 Luftförbättring	4
2.4 Ljuddämpare	5
2.5 Vederkvickande effekt	5
3. Bakgrund för att skapa en växtvägg - Vad krävs?	6
3.1 Ljus	6
3.2 Substrat	6
3.3 Bevattning	7
3.4 Näring	8
3.5 Luftfuktighet.....	8
3.6 Temperatur	9
3.7 Skötsel.....	9
3.8 Växtval.....	9
4. Olika typer av växtväggar	10
4.1 Patrick Blanc – <i>Mur vegetaux</i>	10
4.2 Amazonasjr - Växtväggen®	13
4.3 Green Fortune – <i>Plantwall</i>	15
4.4 ELT – <i>Living walls</i>	18
4.5 Art Aqua – <i>Green Wall</i> ®.....	20
4.6 Air Quality Solutions Ltd – <i>Naturelle</i> ® <i>Systems</i>	21
4.7. Alnarps växtvägg.....	23
5. Framtiden för svenska växtväggar	24
6. Diskussion	25
7. Källor.....	27

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Mitt första möte med växtväggar ägde rum 2007 i Paris. Det mötet väckte ett stort intresse och fascination hos mig. Senare skulle en workshop inom utbildningen trädgårdsingenjör med det praktiska momentet att bygga en växtvägg öka intresset ytterligare. Kombinationen av de praktiska studierna i att bygga en vägg och med inspirationen från Patrick Blanc föddes tanken om att fördjupa mig inom ämnet.

1.2 Mål och syfte

Målet med mitt arbete var att grundläggande redogöra för vad en växtvägg är och vad som krävs för att anlägga en sådan. Jag har haft för avsikt att ge en överskådlig bild av olika varianter av växtväggar, redogöra för vilka krav som bör vara uppfyllda samt visa några av de aktörer som i dagsläget finns på marknaden. I mitt syfte ingick att beskriva ett urval av befintliga växtväggar samt att jämföra konstruktion, användning och gemensamma egenskaper hos dessa. Ytterligare mål har varit att visa på de möjligheter som en vertikal gestaltning med växter kan innebära.

1.3 Avgränsningar

Med ambitionen att presentera ett arbete som ligger inom ramen för 10 hp, har vissa områden förkortats väsentligt. Däribland beskrivning av växtmaterial.

Då variationerna i växtmaterialet skiljer sig stort mellan de olika aktörerna är en ingående redogörelse för detta område ett helt arbete i sig. Av denna anledning har jag gjort avgränsningen och nämner endast ett fåtal förekommande arter i varje avsnitt. Olika mycket information har delgivits från de olika aktörerna. Därav skiljer sig mängden redovisad fakta, främst angående konstruktionen och prisuppgifter på de olika väggarna. Ytterligare avgränsningar har gjorts i valet av beskrivna aktörer. Vissa av dem är verksamma både inom – och utomhus, ingen skillnad har gjorts mellan dessa. Fokus ligger på växtväggarnas konstruktion, såväl inne som ute.

1.4 Material och metod

Med en deskriptiv metod har detta examensarbete skrivits. En jämförelse har gjorts mellan de olika väggarna. Under rubriken diskussion är skillnader och likheter dessa emellan sammanställda. Då ämnet är relativt oetablerat finns det inte mycket litteratur att tillgå. Till stor del baseras beskrivningarna av växtväggar på information från de olika aktörerna. Den informationen har jag fått från personliga meddelanden då jag ställt frågor vid studiebesök och korrespondens via email. Mycket av informationen har även inhämtats från de beskrivna konstruktörernas webbsidor. Övriga källor består av kurslitteratur som används inom undervisningen på Trädgårdsingenjörsprogrammet vid SLU, Alnarp samt personliga meddelanden från lärare och handledare.

2. Växtväggar

I takt med att städerna växer minskar det gröna och odlingsbara utrymmet. Högre krav ställs på att effektivt utnyttja ytorna, både inom - och utomhus. Behovet av gröna miljöer har dock inte minskat, bara ändrat skepnad. Närheten till naturen var förr en självklarhet men är idag inte ett fullt lika självklart inslag i en urban miljö.¹ Den friska och lyckliga människan hör samman med gröna miljöer. Det oavsett om dessa befinner sig på landsbygden eller i stadsmiljö, på höjden eller bredden, i offentliga eller privata sammanhang.² Listan kan göras lång på ställen som innebär dagliga möten och aktivitet i en urban miljö.³ Gemensamt för många av dessa platser är att få ha utrymme för grönytor. Dock har de flesta platser vertikala ytor vars potential inte utnyttjas till fullo. Konkurrensen om utrymmet har lett till nya lösningar i form av vertikala odlingsbara ytor kallade växtväggar. (Se figur 1). I fronten för växtväggarnas utveckling står den franske botanisten Patrick Blanc som har öppnat allmänhetens ögon för grönskande väggar. Med honom som frontfigur har marknaden växt från obefintlig till aningen mer etablerad.⁴ Tack vare P. Blanc är konstruktionen spridd över världen. I Sverige är det inte en fullt lika vanlig företeelse, delvis på grund av klimatet. Växtväggar kan förekomma såväl inom - som utomhus. Med utgångspunkt från svenska förhållanden lämpar de sig bäst i en tempererad inomhusmiljö som håller ca 18-23°C året runt⁵. För utomhusbruk finns exempel på väggar som tål en betydligt lägre temperatur.



Figur 1. Urval av växtväggar beskrivna i arbetet.
(Foto: Greenfortune, P. Eldénus, L.Dahl Amazonasjr)

¹ Lambertini, A, Leenhardt, Vertical gardens, Thames & Hudson, 2007

² Schmidtbauer, P m.fl, Tjänvårda trädgårdar, Formas 2005

³ Ullstad, E, Rum för mening, Arkitekturmuseet, 2006

⁴ Lambertini, A, Leenhardt, Vertical gardens, Thames & Hudson, 2007

⁵ http://www.sos.se/sosfs/2005_15/2005_15.pdf, 080306

2.2 En vertikal trädgård

En trädgård är oftast något man förknippar med en horisontellt odlad yta bestående av naturliga element såsom jord, sten och en variation av växter. Att vända på ordningen resulterar i en vertikal trädgård. Detta är grundidén för växtväggar. Växter på höjden rotade i en vertikal konstruktion som effektivt utnyttjar utrymmet på annars tomma ytor i form av fasader och väggar.⁶ Dessa växtväggar är konstruerade med ambitionen att i möjligaste mån efterlikna naturen och att föra in det gröna levande elementet i en miljö som ofta saknar detta. Resultatet blir att arkitektur och natur integreras på en vertikal yta. Kontraster som uppstår mellan växternas karaktär och byggnadens material kan både bildligt och bokstavligt få betongen att blomstra. (Se exempel figur 2) Grått möter grönt.⁷ Genom att kombinera byggnadens interiör/exteriör höjs det estetiska uttrycket samt ett flertal funktioner.



Figur 2.

Fasaden på Sportplaza mercator (foto: L. Kramer)

2.3 Luftförbättring

En av funktionerna som växtväggar kan stå för är luftförbättring. Inomhusmiljöer kan ha sämre luftkvalitet p.g.a. kvalster, damm, dålig ventilation och liknande. Vilket kan resultera i trötthet och nedsatt effektivitet hos de personer som vistas där.⁸ När det gäller växtväggar i utemiljöer är ett av syftena förutom det dekorativa att finna en lösning på problemen med utsläpp av koldioxid som bl.a. trafiken gör sig skyldig till. De vertikala ytorna innebär fler möjligheter för grönskande lösningar på problemet. Funktionen som växterna besitter i att omvandla koldioxiden till kolhydrater och vatten är en av flera anledningar. Ytterligare en anledning är att väggarna förbättrar mikroklimatet, att de i viss mån kan fungera som isolering och utgör mikrohabitat för fåglar och andra smådjur.⁹

⁶ Lambertini, A, Leenhardt, Vertical gardens, Thames & Hudson, 2007

⁷ Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus, SLU Ultuna, 2004

⁸ <http://www.naturaire.com>, besökt 080226

⁹ Lambertini, A, Leenhardt, Vertical gardens, Thames & Hudson, 2007

2.4 Ljuddämpare

Ytterligare en aspekt i såväl inom- som utomhusmiljöer är att växterna dämpar ljuden. Utomhus består dessa främst av buller från närliggande gator med trafik. Inomhus kan ljuden uppstå på offentliga platser t.ex. köpcentra, kontor m.m. En motreaktion på dessa ljud som oftast tillhör en urban miljö kan vara att människan söker sig till naturen för att återfinna lugnet.¹⁰ Dagens levnadstempo ger inte alltid möjligheten att hinna med en skogspromenad om skogen inte ligger runt knuten. Med gröna ytor i staden kan en liten del av den effekten uppnås. Bullret minskar tillfälligt på platsen där växterna finns och en frizon uppstår. Med frizon menas en plats utan måsten som fungerar som andningshål och har vederkvickande effekt på människorna som vistas där. Undersökningar har gjorts av Costa och James som redovisat ett antal arter av växter som lämpar sig bra att använda som naturliga ljuddämpare i offentliga inomhusmiljöer. Att utveckla växtväggar med dessa arter som utgångsmaterial kan vara aktuellt i miljöer med ett specifikt behov av att sänka ljudvolymen.¹¹ För att åstadkomma en lämplig placering av växtväggar krävs att dessa planeras in i ett tidigt stadium medan planen fortfarande befinner sig på arkitektens ritbord. Det kräver ett samarbete mellan arkitekter och anläggare av växtväggar. Andra fördelar med att tidigt planera placeringen av en växtvägg är att förhållandena för den kan optimeras och ge bäst förutsättningar för att den skall bli långlivad och av god kvalitet.¹² Ljustillgången på offentliga platser varierar mycket. Kombinationen av god ljustillgång och tempererade inomhusmiljöer är en bra utgångspunkt för gestaltningsmöjligheter med växtväggar. Växterna utgör ett naturligt blickfång med sin vertikala placering och de goda effekterna på luftkvaliteten och på människorna i dess närhet är ett faktum.¹³

2.5 Vederkvickande effekt

Kombinationen av växter och ljus är allmänt känt att ha en vederkvickande effekt.¹⁴ Detta faktum verkar dock ha passerat obemärkt förbi många företag och skapare av offentliga miljöer eftersom växtlighet i stor utsträckning saknas.¹⁵ I den mån den finns är växterna ofta ditplacerade i efterhand för att bidra till den allmänna trivselen. Den vertikala odlingstekniken kan medföra ett nytt sätt att se på växter. En anledning till den fascination som väcks över de vertikala ytorna som kläs med växter är känslan av att få en överblick. Det är som att titta på ett flygfoto stående på marken. Hela planteringen kan ses från en och samma punkt, självklart måste betraktaren i frågan om större väggar ta en promenad för att se från alla vinklar. Detta är inte möjligt ifråga om horisontella ytor, där måste man höja sig ovanför marknivån för att få samma överblick.¹⁶ Hos de flesta människor innebär mötet med en ny plats ett primitivt försök att identifiera sig med denna. Hos alla platser finns det basala egenskaper – mark, himmel och horisont. När naturen flyttar upp på väggen sker någonting nytt och oväntat. Mark och horisont flyter samman och skapar tillsammans ett mellanting. Människan härstammar från naturen och på platser där den finns representerad kan vi identifiera oss, den ger oss trygghet och lugn.¹⁷ Detta oavsett om den befinner sig på marken eller upp på väggen, i städerna eller på landsbygden.

¹⁰ Naturvårdsverket, God ljudmiljö, rapport, 2007

¹¹ Costa, P, James, RW, Enviromental engineering benefits of plants, London, 1995

¹² Personligt meddelande Andersson, H och Svensson, J, Green Fortune 080212

¹³ Ibid

¹⁴ Schmidtbauer m.fl, Tänkvärda trädgårdar, Formas, 2005

¹⁵ Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus, SLU Ulltuna, 2004

¹⁶ Lambertini, A, Leenhardt, J, Vertical gardens, Thames & Hudson, 2007

¹⁷ Eldénus, P, Naturen som kraft och inte ornament, LTH, 2006

3. Bakgrund för att skapa en växtvägg - Vad krävs?

För att skapa en växtplats som efterliknar växternas naturliga ståndort krävs kunskap om varje specifik art och dess krav. Det främsta syftet med en växtvägg är av det dekorativa slaget, inte att uppnå blomning som genererar fruktsättning hos växtmaterialet. Det man bör sträva efter är naturlig tillväxt och inte stress-tillväxt som en följd av brister hos växtplatsen.¹⁸ En stressad planta är en planta med ett onaturligt växtsätt som ofta leder till en förkortad livslängd. Kraven som bör uppfyllas innefattar tillgång av ljus, näringsämnen, vatten och temperatur. De växter man använder sig av i växtväggar är till stor del perenna epifyter som härstammar från regnskogar runt om i världen. De här växterna är anpassade att leva naturligt i klippskrevor, trädstammar och grenar.¹⁹

3.1 Ljus

När det gäller ljus är en naturlig ljusmängd att föredra. Det för att i möjligaste mån efterlikna den naturliga växtplatsen.²⁰ Här skiljer sig ljusbehovet åt arter emellan, likväl som andra krav varierar. De växter som används i väggarna växer ofta som undervegetation i regnskogar och är vana vid lite ljus. Som kompensation till liten ljusstillgång blir bladytan större och färgen djupare. Detta på grund av den stora mängden klorofyll i bladen som effektivt tillgodogör sig det lilla ljus som finns. Det kännetecknar ofta växter med tropiskt ursprung. De stora bladen bidrar med en spännande och vild karaktär och djupgrön färg. Av många skulle uttrycket hos dessa växter beskrivas som djungellikt.²¹ Det som bör tas med i beräkningen är mängden befintligt naturligt ljus på platsen. Är väggen belägen inom- eller utomhus? Om inomhus, vilka fysiska förutsättningar har rummet där den finns? Mycket av växtsättet hos materialet kan styras genom ljusstillgång och riktning av detta. Fototropism kallas det fenomen som innebär att växter sträcker sig mot ljuskällan. Ska växtsättet vara uppåtriktat eller utåtriktat? Önskat växtsätt och placeringen av väggen får avgöra mängden tillsatt ljus och styrkan på detta.²² Det finns olika våglängder av ljus som har olika funktioner i växten. För att växten ska kunna tillgodogöra sig ljuset krävs rätt sammansättning av våglängder. I inomhusmiljöer kan det naturliga ljuset ersättas av artificiella ljuskällor som ger motsvarande effekt som solljuset. Vid belysning av växtväggar är metallhalogen eller högtrycksnatriumlampor att föredra eftersom dessa är mest effektiva då det gäller att efterlikna det naturliga ljuset med sin sammansättning av våglängder.²³ En estetisk fördel med att använda en lampa som metallhalogen är att den ger ett vackert sken, till skillnad från vad högtrycksnatrium gör. Det kan vara en viktig aspekt att ta hänsyn till om väggen är placerad i en offentlig miljö. Livslängden på dessa typer av lampor är lång, dock är priset relativt högt.²⁴

3.2 Substrat

Att det behövs jord för att få en planta att växa är en allmänt vedertagen uppfattning. Det är inte helt sant. Jorden fungerar mest som mekaniskt stöd. Det enda som krävs är vatten, näring och koldioxid för att fotosyntesen hos växterna ska kunna äga rum. Vegetationen i regnskogen är ett bra exempel på det. Av ca 8000 arter i den Malaysiska regnskogen växer ca 2500 utan jord. Istället växer de i vad som finns närmast till hands, det kan vara en

¹⁸ Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus, SLU Ultuna, 2004

¹⁹ Blanc, P, www.verticalgardenpatrickblanc.com, besökt 080204

²⁰ Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus, SLU Ultuna, 2004

²¹ Preese, J, Read, P, J. The Biology of Horticulture, Wiley & Sons, USA, 2005

²² Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus, SLU Ultuna, 2004

²³ Hellgren, M, www.amazonasjr.com, besökt 080201

²⁴ Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus SLU Ultuna, 2004

klippskrevan, en gren eller på stenar.²⁵ Även om jord inte krävs kan någon typ av substrat vara nödvändigt som mekaniskt stöd. Det enda krav som skall uppfyllas av substratet är att det ska kunna absorbera vatten. Växterna är endast beroende av vatten och de näringsämnen som finns lösta i det. Denna typ av odling kallas hydroponisk och innebär att vatten och näringsämnen används som enda tillsats och att växterna får utveckla rötter i det.²⁶ Utöver vatten kan även ett inert substrat användas. Ett inert substrat är ett oorganiskt material som inte deltar i de kemiska processerna och frigör näringsämnen.²⁷ Den biten får bevattningen med lösta näringsämnen stå för. Exempel på inerta substrat som lämpar sig bra att använda i växtväggar är pimpsten och perlite. Dessa substrat är av vulkaniskt ursprung och har hög porositet vilket innebär god förmåga att absorbera vatten samtidigt som de bidrar med god luftförsörjning för rötterna.²⁸ En annan viktig aspekt är att dessa är substrat som är lätta och inte belastar väggen för mycket.

3.3 Bevattning

Bevattningen är en viktig del av växtväggars konstruktion då detta är grunden till ett välmående växtmaterial. När växter kontinuerligt får vatten utvecklas rötterna på ett önskvärt sätt som innebär att de är tunna, fina och med stor spridning. När vattenbrist råder utvecklas istället stora kraftiga rötter som sprider sig långa vägar för att hitta vatten. Skulle vattenbrist förekomma i en växtvägg finns risken att växternas rötter panikartat växer sig kraftiga som respons på bristen, då löper väggen bakom en risk att ta skada av rötternas spridning. Finns däremot vatten att tillgå sprids rötterna istället längst med ytan av väggen istället för in i den.²⁹ Bevattningen kan ske med hjälp av droppbevattning. Det är ett system bestående av tunna slangar som löper längs väggen och ur små hål droppar vattnet kontinuerligt igenom. Fördelar med droppbevattning är dels att växterna regelbundet får vatten och näring, ytterligare är att bevattningen sker automatiskt.³⁰ Droppslangen behöver inte underhållas och inte heller rengöras. Ett filter sitter på inkommande vatten, allt som passerar filtret passerar även ut ur droppslangarna. Det gödselmedel som är upplöst i vattnet lämnar inga kalkbeläggningar på slangens insida. Det är på grund av att gödselmedlet som tillsätts är surt. Däremot finns risk att ett hårt vatten (høgt pH-värde har hög halt av kalcium och magnesiumjoner) kan kalka igen en droppslang. Denna kalk faller ut när vattnet kommer i kontakt med syret i luften, vilket det först gör när vattnet kommer ur droppstället. Tillsättes gödning sänker man med automatik pH-värdet och på så sätt minskar risken för igensättningar. Summa summarum så är det endast råvattnet som kan sätta igen en droppbevattningsslang. Användes kommunalt vatten så är risken minimal.³¹ Livslängden på droppbevattnings-anordningen beräknas vara ca 20 år. Det som slits snabbast är doseraren som doserar gödningen, den beräknas med kontinuerlig service ha en livstid på 10 år. En fördel med droppbevattning är att den kan leda till minskad vattenförbrukning då allt vatten tas omhand genom absorption. Den här aspekten är viktig ur ett hållbart perspektiv där man vill eliminera slöseri med resurser, i det här fallet vattnet.³² Väggar som byggs i mindre skala kan istället bevattnas manuellt.³³ Den vanligast förekommande bevattningen är dock droppbevattning.

²⁵ Blanc, P, www.verticalgardenpatrickblanc.com, besökt 080204

²⁶ Preese, J, Read, P, J. *The biology of Horticulture*, Wiley & Sons, 2005

²⁷ Alsanius, B & Kritz, G, *Substratkompendium*, SLU Alnarp, 2005

²⁸ Ibid

²⁹ Blanc, P, www.verticalgardenpatrickblanc.com, besökt 080204

³⁰ Preese, J, Read, P, J. *The biology of Horticulture*, Wiley & Sons, 2005

³¹ Personligt meddelande Carlsson, O, Waterboys, 080224

³² Preese, J, Read, P, J. *The biology of Horticulture*, Wiley & Sons, 2005

³³ www.eltlivingwalls.com, besökt 080211

3.4 Näring

Näring är en förutsättning för framgångsrik odling av växter. För att kunna definiera målet med näringstillskott måste frågan formuleras om önskvärt resultat och hur det ska se ut eller bete sig.³⁴ Ifråga om växtväggar är målet för växtmaterialet god etableringsförmåga, utseende samt en lång hållbarhet hos detta. Näringstillförseln kan aktivt användas som en av flera faktorer som påverkar växtens utseende dvs. form, färg men även tillväxthastighet. God kännedom av materialet är av största vikt då det handlar om att ge växten vad den behöver för att kunna återskapa en naturlig miljö för den att trivas i.³⁵ Det är då dessa krav är uppfylla som den optimala tillväxten kan uppnås och med detta följer en god kvalitet och lång livslängd på växtmaterialet. En lite högre dos näring vid etableringen av väggen kan ge en kortare etableringsfas för att snabbare fylla ut den yta de är placerade på. En växtvägg ska helst vara täckt av grönska för att ge ett livfullt och frodigt intryck.³⁶ Mängden tillsatt näring efter det att växterna etablerat sig anpassas till kulturens omedelbara behov. I växtväggarnas konstruktion ingår kontinuerlig bevattning med tillsatt näringslösning, därför är långtidsverkande näringstillsatser inte aktuella.³⁷

3.5 Luftfuktighet

När det handlar om växtväggar med tropiskt växtmaterial är luftfuktigheten ett krav att ta hänsyn till. Då det handlar om väggar belägna inomhus kan det vara praktiskt svårt att genomföra. Inomhus råder i de flesta fall en relativ luftfuktighet mellan 30-40 %, beroende av årstid. I växternas naturliga miljö är den relativa luftfuktigheten mellan 85-100 %.³⁸ Att uppnå den luftfuktigheten i inomhusmiljöer är inte realistiskt genomförbart såvida det inte handlar om en tropisk miljö, terrarium eller akvarium av något slag. I de sammanhang och miljöer där växtväggar förekommer handlar det främst om offentliga och representativa miljöer där en hög luftfuktighet inte är önskvärd. Dysor som direkt bidrar till höjd luftfuktighet kan vara ett alternativ för att höja procenten något. En anledning till varför en förhöjd luftfuktighet inte är önskvärd är hälsoaspekten. Fukt ökar risken för negativa hälsoeffekter, både för hus och människa.³⁹ Lösningen inomhus blir således att en normal luftfuktighet får råda, dvs. 30-40 %. Växtväggar har inte den fuktgivande inverkan på inomhusklimatet som många tycks tro.⁴⁰ Den fukt som avdunstar inomhus har positiv effekt på rummet där den finns. Detta resulterar i ökad syresättning av luften. Mikael Hellgren redovisar efter mätningar att den relativa fuktigheten i rummet där växtväggen är uppförd inte överstigit 40 %.⁴¹ För väggar belägna utomhus är situationen en annan. P. Blancs väggar är i vissa fall belägna utomhus. Där är den relativa luftfuktigheten högre, mellan 70-90 %.⁴² Växtmaterialet är av olika ursprung. Alltså torde vissa arter trivas bättre än andra. Kraven ställs på den som konstruerar växtväggen att känna det växtmaterial som används. Med rätt växt på rätt plats blir resultatet lyckat och förhoppningsvis varaktigt. I de väggar där sedum och gräs används är kravet på hög luftfuktighet inte det samma. De kan däremot trivas bättre i en torrare miljö. Av den anledning passar dessa väggar bra utomhus då de även klarar av lägre temperaturer.

³⁴ Alsanius, B, Växtplatsens förråd – växtens behov, SLU Alnarp, 2006

³⁵ Ibid

³⁶ Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus, SLU Ultuna, 2004

³⁷ Alsanius, B, Växtplatsens förråd – växtens behov, SLU Alnarp, 2006

³⁸ Ibid

³⁹ Ibid

⁴⁰ Personligt meddelande Andersson, H och Svensson, J, Green Fortune 080212

⁴¹ Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus, SLU Ultuna, 2004

⁴² <http://www.smhi.se/cmp/jsp/polopoly.jsp?d=9269>

3.6 Temperatur

Växters krav på temperatur varierar beroende av dess ursprung. En växt av tropiskt ursprung vill ha en relativt jämn och hög temperatur. Den rekommenderade temperaturen inomhus ligger mellan 18-23°C.⁴³ Att anlägga växtväggar i en miljö som innebär stora temperaturfluktuationer kan vara ett problem, om inte växtmaterialet är av det ursprunget som trivs med det. Få arter av tropiskt ursprung trivs i en dragig miljö som exempelvis en entré kan innebära. Att placera väggen under en dragig ventilationstrumma är inte heller det optimala då detta kan bidra med sänkning av temperaturen.⁴⁴ Arter som vill ha en varm sommar och en sval vinter är ett dåligt alternativ i en jämnvarm inomhusmiljö. Även ljustillgången på platsen kan ha stor inverkan på temperaturen. I ett söderläge med mycket ljusinstrålning från exempelvis ett fönster kan temperaturen stiga markant. Den artificiella ljuskällan kan även avge viss värmestrålning. Detta faktum bör tas med i beräkning då belysningen installeras och riktas.⁴⁵

3.7 Skötsel

Beskärningsbehovet av växtmaterialet i växtväggar varierar mellan de olika arterna. Växter med mer mattliknande växtsätt som t.ex. *Soleirolia soleirolii* kräver ingen beskärning. Ormbunkar som t.ex. *Blechnum discolor* som har ett växtsätt som innebär utlöpare kan behöva viss gallring för att hindra att dessa sprider sig. Växter med mer busklik karaktär som t.ex. *Fuchsia*, kan behöva beskäras kraftigt. Anledningen till att växtmaterialet bör beskäras är dels föryngring av detta men även möjligheten att påverka dess växtsätt. Vid beskärning bryts den apikala dominansen och växten stimuleras att skjuta skott och anta ett mer busklik växtsätt.⁴⁶ Med hjälp av beskärning kan även storleken på växten kontrolleras, något som är önskvärt i den ytkoncentrerade miljön som en växtvägg innebär.⁴⁷ Utöver beskärning ingår bortgallring av vissna blad som en del av skötseln. Om enskilda plantor inte skulle visa livsduglighet kan dessa bytas ut mot friskt växtmaterial.

3.8 Växtval

Utgångspunkter vid val av växter är att dessa ska klara av de givna betingelserna på platsen. D.v.s. klimat, ljus, temperatur, näringstillgång och luftfuktighet. Växtmaterialet skall även vara estetiskt anpassat till den plats där väggen uppförs. Dessa principer gäller i alla sammanhang där det handlar om komposition med växter.⁴⁸ En utgångspunkt vid valet kan vara att identifiera väggens syfte. Utformningen av växtväggar kan se ut på oändligt många sätt, allt beroende av de växter som de är gestaltade med.

Bäst lämpar sig perenna epifyter av tropiskt ursprung att använda på väggar inomhus med en temperatur kring 18-23°C. Detta på grund av att det vertikala växtsättet i många fall liknar deras naturliga. Uppfyller väggen de övriga krav som växtmaterialet har är nästa steg att se på växtsättet. Den primära målsättningen är att väggens bakomliggande material inte skall vara synligt.⁴⁹ Arter med täckande växtsätt kan därför vara att föredra i ett etableringsskede. Efterhand kan väggen ändra skepnad när ev. buskar vuxit till sig och ormbunkar börjar välla ut. Växter med olikartat växtsätt kompletterar varandra och resulterar i spännande kontraster som ger väggen ett livfullt uttryck.

⁴³ http://www.sos.se/sosfs/2005_15/2005_15.pdf, 080306

⁴⁴ Personligt meddelande, Andersson, H och Svensson, J, Green Fortune, 080212

⁴⁵ Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus SLU Ultuna, 2004

⁴⁶ Preese, J, Read, P, J. The biology of Horticulture, Wiley & Sons, 2005

⁴⁷ Personligt meddelande, Hellgren, M, Amazonasjr, 080203

⁴⁸ Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus, SLU Ultuna, 2004

⁴⁹ Ibid

4. Olika typer av växtväggar

4.1 Patrick Blanc – *Mur vegetaux*

Först ut med att introducera växtväggar för världen var den franske botanisten Patrick Blanc. Väggar med landskapskvalitéer är de som Patrick Blanc skapar. De består inte bara av en grön yta, utan en yta som visar naturens egen vildhet i en tämjd form. Han har en palett och målar med den, färgen i hans fall är variationen i växternas lövverk.⁵⁰ Hans intresse startade i tidiga år då han första gången som resultat av ett experiment fick en philodendron att frodas i ett akvarium utan något annat substrat förutom vattnet. I samma stund som philodendronen började utveckla rötter gjorde även P. Blancs fascination för växter det. Hans experiment tog sig andra uttryck men fortsatte att handla om växter med ursprung i regnskogen.⁵¹ Detta ledde honom till biologistudier vid universitetet och senare resor till bl.a. Malaysia och Thailand där han studerade växterna i deras naturliga miljö. Han såg hur vissa arter fullkomligt invaderade skogen på de mest otroliga sätt. Växter som rotade sig i klippor, på grenar och på ställen i fullkomlig skugga. Det han insåg under dessa resor var bl.a. att vissa växter hade förmågan att rota sig i praktiskt taget ingenting alls. Han specialiserade sig på den tropiska undervegetationen som är en miljö med mycket låga ljusnivåer. Växterna som går att finna här är arter som ofta hos oss används som rumsväxter i kruka.⁵² Blancs forskning inom området ledde till att han skapade en artificiell miljö liknande den som han sett i regnskogarna på hemmaplan. Ytterligare år av forskning och experimenterande på hemmaplan ledde fram till hans första växtvägg.⁵³ Blancs *Murs vegetaux* är resultatet av omfattande studier av vegetationen i regnskogen. Därför är de väl komponerade av växter som naturligt växer på liknande sätt som det en vertikal plantering erbjuder. (se figur 3)



Figur 3. Detalj från en av många *Mur Vegetaux*⁵⁴ (Foto: P. Eldénus)

Den första offentliga utomhusväggen uppfördes 1988 och är belägen i Parc Floral i Paris. Syftet med den här väggen var att visa för allmänheten vilka möjligheter vertikala ytor innebar samt att öka intresset för den typen av vegetation.⁵⁵ Inomhus är det hans vägg i hotellet Pershing Hall i Paris som har väckt stor uppmärksamhet på grund av dess storslagenhet. Den sträcker sig 30 meter upp och utgör en levande fondvägg i ett av hotellets

⁵⁰ Lambertini, A, Leenhardt, J, Vertical gardens, Thames & Hudson, 2007

⁵¹ Ibid

⁵² Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus, SLU Ultuna, 2004

⁵³ Lambertini, A, Leenhardt, J, Vertical gardens, Thames & Hudson, 2007

⁵⁴ Foto Eldénus, P

⁵⁵ Lambertini, A, Leenhardt, J, Vertical gardens, Thames & Hudson, 2007

publika utrymmen.⁵⁶ Ett ytterligare projekt som har väckt stor uppmärksamhet är fasaden på Quai Branly Museum i centrala Paris. (Se figur 4) Samarbetet mellan arkitekten Jean Nouvel och Patrick Blanc bestod i att tillsammans arrangera ca 15.000 plantor på fasaden som mäter ca 840 m². Växterna bestod av 150 olika arter med ursprung från Japan, Kina, USA och Europa.⁵⁷ Fasaden är ett spännande inslag i den urbana miljön och bär upp grönskan likt en primitiv mask. Synen Patrick Blanc har på sina vertikala kompositioner är mer än bara ur ett dekorativt perspektiv. Han ser det som en möjlighet att öka mängden klorofyll och biomassa i stadsmiljöer.⁵⁸ Vid skapandet av väggarna har han samarbetat med flera kända arkitekter bl.a Jean Nouvel och Andrée Putman. Listan kan göras lika lång på samarbetspartners som den över antalet väggar han byggt. Patrick Blanc har världen som arbetsplats och framtida växtväggsprojekt är inplanerade för lång tid framöver.⁵⁹



Figur 4. Fasaden på Quai Branly Museum i centrala Paris⁶⁰ (Foto: P. Eldénus)

Konstruktion

Den teknik som Patrick Blanc använder sig av vid konstruktionen av sina väggar är enkel och flexibel. Med utgångspunkt från fasaden (inom- eller utomhus) fästes på denna en vattenresistent skiva med hjälp av stålramar. Den vattenresistenta skivan består av plast och ger stadga åt konstruktionen samt skyddar den bakomliggande fasaden mot fuktskador och genomträngning av rötter. På skivan fästs en vattenabsorberande filt av polyamid som inte är organiskt nedbrytbar för att ge konstruktionen så lång hållbarhet som möjligt. (Se figur 5) Filten är endast några millimeter tjock och det är i den som rötterna växer. Konstruktionen är flexibel även på väggar som innebär osymmetriska ytor då filten kan anpassas till de flesta former.⁶¹ På filten sitter fickor av samma material och i dessa placeras växterna. Filten fungerar som ett filter där förorenande partiklar fastnar. Efter en tid i växternas närhet komposterar det sakta och omvandlas istället till näring. När väggen byggs används både frö, sticklingar och mer etablerat växtmaterial för att väggens karaktär ska vara så varierad som möjligt med växter i olika utvecklingsstadier. Detta utgör grundstommen i växtväggskonstruktionen enligt Patrick Blancs princip.⁶² Bevattningen sker genom ett

⁵⁶ Cooper, P, *Interiorscapes*, Octopus publishing group Ltd, 2003

⁵⁷ Lambertini, A, Leenhardt, J, *Vertical gardens*, Thames & Hudson, 2007

⁵⁸ Ibid

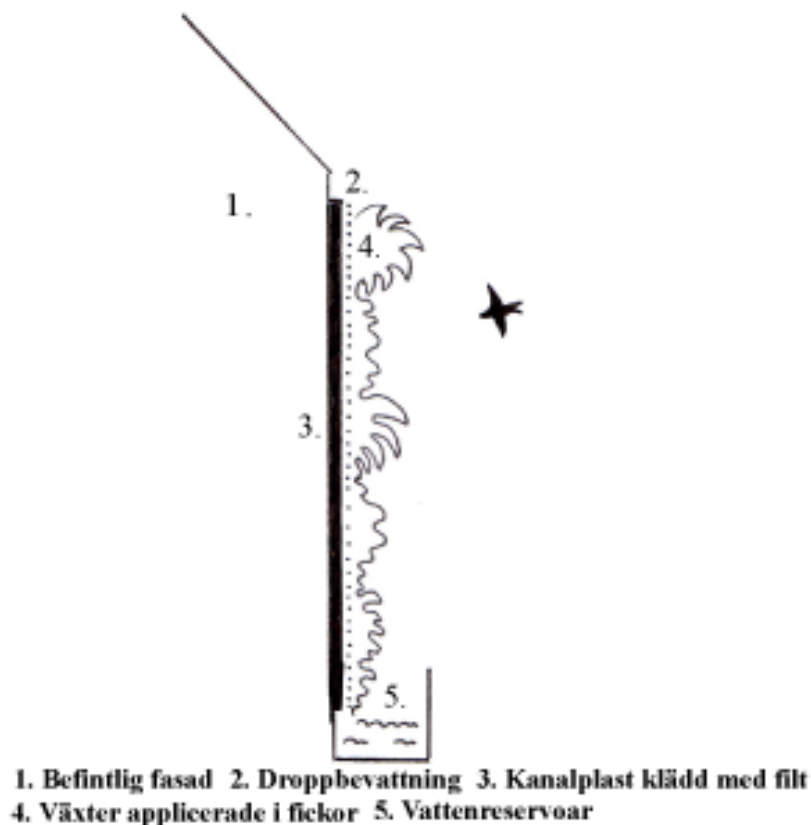
⁵⁹ Blanc, P, www.verticalgardenpatrickblanc.com, besökt 080204

⁶⁰ Foto, Eldénus, P

⁶¹ Hellgren, M, *Vegetation på vertikala ytor inomhus*, SLU Ultuna, 2004

⁶² Blanc, P, www.verticalgardenpatrickblanc.com, besökt 080204

kretsloppssystem som pumpar upp vatten från ett vattenmagasin vid väggens bas och släpps ut från toppen och rinner sedan ner längs väggen och återsamlas i magasinet igen. Inte ens när filten är mättad med vatten och växterna likaså är den här konstruktionen särskilt tung. Patrick Blanc anger att max 30kg/m² är vad hans väggar brukar väga inklusive tyngden från stålramar och växter när dessa är fullt utvecklade.⁶³



Figur 5. Modell av konstruktion från Patrick Blanc (Figur: L. Dahl)

Väggarna signerade Blanc är otroligt artrika. Att beskriva alla arter han använder är ett helt arbete i sig, därför redovisas endast ett fåtal. Då Blanc är specialiserad på arter hemmahörande i den tropiska undervegetationen är dessa vanligen förekommande i hans väggar. Dock inte uteslutande, även växter från andra klimatområden används. Bland många används olika arter av *Antirrhinum*, *Begonia*, *Berberis*, *Cotoneaster*, *Dianthus*, *Echium*, *Ficus*, *Geranium*, *Iris*, *Spirea* och ormbunkar i otaliga varianter.⁶⁴ Det ungefärliga antalet plantor som används per m² är från 20 – 30 st beroende av dess storlek och växtsätt. Designen av väggarna är ett samarbete mellan arkitekter och Patrick Blanc själv. Varje vägg han skapar har sin unika form och växterna är valda med stor omsorg med de angivna kraven uppfyllda. Begränsningarna av ytor som kan användas för ändamålet är därför nästintill obefintliga.⁶⁵

⁶³ Ibid

⁶⁴ Gardens Illustrated, 2002

⁶⁵ Blanc, P, www.verticalgardenpatrickblanc.com, besökt 080204

4.2 Amazonasjr - Växtväggen®

En ytterligare konstruktör av växtväggar är den svenske landskapsarkitekten Mikael Hellgren. Med sitt företag *Amazonasjr* är hans väggar de vars konstruktion mest liknar den Patrick Blanc använder sig av. Med utgångspunkt i Lissabon, Portugal bygger Mikael väggar för både privata och offentliga miljöer inom - och utomhus. Hans intresse för växtväggar är Patrick Blanc skyldig till. Mikael såg potentialen i de vertikala planteringssystemen och började under sin utbildning att utforska detta, både teoretiskt och med praktisk tillämpning. Han provade sig fram med olika material och med varierande resultat.⁶⁶ Den konstruktion som fungerade bäst var den som mest liknade Blancs och det är även denna metod Amazonasjr använder sig av idag. Efter avslutade studier vid SLU i Ultuna började Mikael likt Patrick Blanc att på egen hand fördjupa sig inom ämnet tropisk undervegetation. Anledningen till det var att lära känna de arter som lämpar sig bäst att använda i vertikala system. Med gedigen kunskap om det växtmaterial han använder sig av har hans väggar de bästa förutsättningar att nå en hög ålder och att växtmaterialet ska trivas. Amazonas är verksam i både Sverige och i Portugal. Hans väggar finns att beskåda på bl.a Rica Talk Hotell i Stockholm, Astra Zeneca i Södertälje, Taste International i Göteborg samt på flertalet platser i Lissabon.⁶⁷ (se figur 6)



Figur 6. Väggar från Amazonasjr⁶⁸ (Foto: Amazonasjr)

Konstruktion

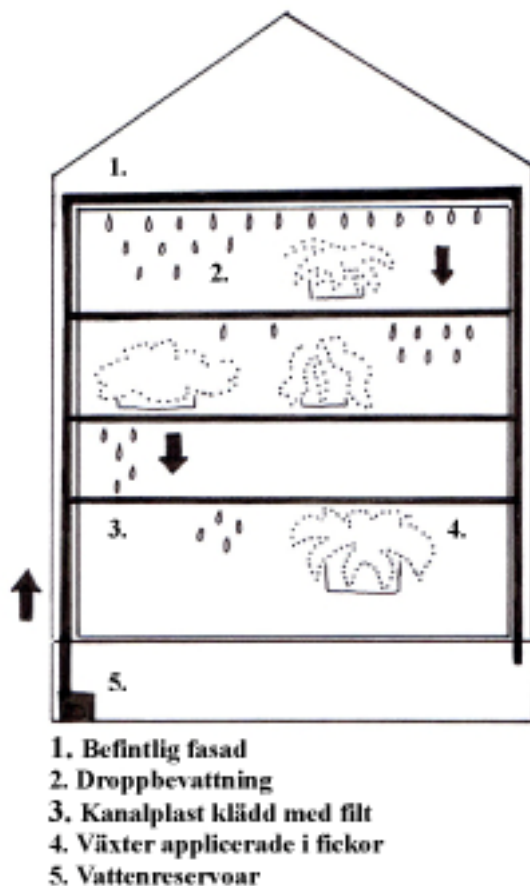
Det första lagret närmast väggen som ska täckas är av kanalplast. Detta är ett lättarbetat, stabilt och lättviktigt material. Mellan väggen och plasten är en tunn luftspalt på ca 5 mm. Den bakomliggande väggen skyddas på detta vis från fukt. På plasten fästes en oorganisk filt.

⁶⁶ Personligt meddelande, Hellgren, M, Amazonasjr, 080203

⁶⁷ Hellgren, M, www.amazonasjr.com, besökt 080201

⁶⁸ Foto, www.amazonasjr.com, besökt 080201

Denna filt kallas även underbevattningsduk eller växthusduk och har hög absorptionsförmåga. Mellan plasten och filten dras slangar med små hål i som är en del i droppbevattningssystemet med vilket väggen bevattnas. Bevattningen är helt dold bakom filten. Som leverantör och ansvarig för installationen står det svenska bevattningsföretaget Aquadrip.⁶⁹ På filten häftas sedan fickor fast som växterna appliceras i. (Se figur 7.)



Figur 7.

Modell av konstruktion från Amazonasjr (Figur: L.Dahl)

Fickorna är alla av samma storlek, utmätta för att passa alla plantor. Vid planteringen används små pluggplantor och större exemplar av växter, alltför att få ett levande och varierande uttryck. All planering av växternas placering står Mikael själv för. Han tar stor hänsyn till rummet/omgivningen och varje vägg är ett unikt hantverk. Med stor variation bygger han upp sina väggar där ingen blir den andra lik. Stor vikt läggs vid varje växts specifika karaktär, dess struktur, bladfärg, samspel med andra växter och givetvis även krav på ljus, temperatur och luftfuktighet. Därför är planeringen av väggen en mycket viktig del. Alla växter ges möjlighet att sprida ut sig på ett naturligt sätt. Detta ger ett samspel och konkurrens arterna emellan och bidrar med ett spännande uttryck.⁷⁰ Innan planteringen sköljes alla växter noggrant av för att avlägsna alla rester av jord. När rötterna sedan är rensköjda appliceras växten i en ficka och eventuellt utrymme som blir över i fickan fylls av pimpsten som omsorgsfullt appliceras med en tratt. (Se figur 8) Pimpstenen som används är endast till för att ge mekaniskt stöd till växtfickan så att denna inte tappar strukturen och växten faller ur. Etableringen av rötterna sker inne i filten och sprider sig på baksidan, mot kanalplasten. Filten har i början syftet att

⁶⁹ Personligt meddelande, Hellgren, M, Amazonasjr 080203

⁷⁰ Personligt meddelande, Hellgren, M, Amazonasjr 080203

hålla upp växterna, absorbera vatten och fungera som en moderkaka innan växterna har rotat sig. Efter det att växterna är etablerade är filtens huvudsakliga uppgift att absorbera vatten.⁷¹ Bevattning av väggen är automatiserad och består av en pump som bevattnar väggen kontinuerligt flera gånger per dygn med en svag näringslösning som cirkulerar i ett slutet system. Skötseln består av svag men kontinuerlig beskärning. Målet med Mikael's väggar är att de ska vara lättskötta även på lång sikt och inte enbart som nyuppförda.⁷² Livslängden på väggarna kan man endast gissa, Mikael hänvisar till Patrick Blancs tidiga konstruktioner som i dagsläget är ca 20 år gamla och vid gott liv. Med en välgjord grundstomme och hög kvalitet på växtmaterialet finns goda förutsättningar för väggarna att nå en aktningsvärd ålder. Det praktiska försök Mikael gjorde i samband med sitt examensarbete gick delvis ut på att undersöka växtmaterial som lämpar sig för vertikal gestaltning. I sitt arbete redovisar han några av de arter som han använder i de väggar han bygger idag. Några av de är arterna; *Alocasia lowii*, *Calathea ssp.*, *Clorophytum comosum*, *Codiaeum variegatum*, *Fatsia Japonica*, *Ficus pumila*, *Hedera helix*, *Monstera deliciosa*, *Schefflera ssp.*⁷³ Även i detta fall består väggarna likt Patrick Blancs av en stor artrikedom, därför presenteras endast ett urval. Exklusive växter bygger väggen 20 mm. Enligt uppgifter från Mikael själv väger konstruktionen ca 20 kg/m² och priset på en färdig växtvägg är ca 6000 kr/m².



Figur 8. Uppförandet av väggen på Rica Talk Hotell, Stockholm⁷⁴ (Foto: A. Tiberg)

4.3 Green Fortune – *Plantwall*

Green Fortune är ett svenskt företag som drivs av Johan Svensson och Hans Andersson. Tillsammans utgör de Green Fortune som har funnits sedan 2004. Växtväggar en del av deras signum. Dessa väggar är belägna i inomhusmiljöer på företag i storstadsmiljö. Det stora arbetet med väggarna är vid själva uppförandet.⁷⁵ Efter detta moment sköter de sig till största delen på egen hand. Den manuella skötseln av väggarna består av viss beskärning av växtmaterialet och bortgallring av eventuella avstickare från moderplantorna som har en tendens att sprida ut sig på väggen. Det bör ses som ett positivt inslag eftersom det indikerar en växtvägg med välmående och livskraftigt växtmaterial. Skötseln står företaget för då de gärna ser att deras väggar sköts av kompetent personal. På så vis säkrar de sina väggars

⁷¹ Personligt meddelande Tiberg, A, 080208

⁷² Personligt meddelande, Hellgren, M, Amazonas jr 080203

⁷³ Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus, SLU Ultuna, 2004

⁷⁴ Foto, Tiberg, A

⁷⁵ Personligt meddelande, Andersson, H och Svensson, J, Green Fortune, 080212

överlevnad.⁷⁶ De väggar som hittills är byggda av Green Fortune har ännu inte hunnit bli till åren komna på grund av att företaget är så pass nytt. Beräknad livstid för deras väggar är till den dagen då innehavaren väljer att avveckla dem vilket förhoppningsvis är aldrig. För att ha ett ungefärligt mått på livslängd kan man även här hänvisa till Patrick Blancs väggar som idag visar på livslängd över 20 år, och dessa är fortfarande vid gott liv.⁷⁷ Att sja om livslängden är därför svårt. Om kraven på växtplatsen uppfylls finns mycket goda förutsättningar för väggen att utvecklas positivt under en lång tid. Är det så att växtmaterialet visar tendens att inte trivas är det enkelt åtgärdat genom att ersätta det med nytt. Tanken med väggarna är att de ska fungera som ett levande element i en miljö som till stor del består av döda material.⁷⁸ Green Fortune samarbetar med arkitekter för att redan ifrån början skapa en optimal placering för sina väggar. Detta är en förutsättning för att få bästa möjliga utvecklingsmöjligheter av väggarna. Projekt de arbetar med är av typen miljövänligt byggande där den hållbara utvecklingen sätts i centrum. Veggarna är oftast placerade i ett läge där de får mycket fokus, de ska agera som ett primärt blickfång som tål att vila blicken på. Ett grönt inslag som signalerar både liv och lugn, människan har som tidigare nämnts ett medfött behov av grönska som både fungerar som uppiggande och lugnande beroende av de individuella rådande behoven.⁷⁹ Veggarna består av intakt grönska och är enhetliga utan kontrasterande och utmärkande färger. Anledningen till det är att väggarna ska fungera som en del av inredningen och vara något tidlöst som betraktaren inte tröttnar på. Blicken skall kunna vila på något som inte uppfattas som rörigt. En grön vägg är enligt Green Fortune därför den mest hållbara utformningen i längden.⁸⁰ (Se figur 9)

Växtmaterialet som används har samma ursprung som i de övriga exemplen av väggar. Växter som är naturligt förekommande i den tropiska undervegetationen och därmed har låga krav på ljusstillgång. Utbudet i väggarna är ett standardsortiment bestående av ett fåtal förekommande arter såsom: *Hoya carnosa*, *Fatsia japonica*, *Hedera helix*, *Cissus* och *Monstera delicosa*.⁸¹ Fördelningen av dessa arter varierar mellan de enskilda väggarna men alla finns representerade i varje. Motiveringen vid valet av växter är förutom ljuskraven även igenkänningsaspekten. De växter som används är sådana som i vanliga fall förekommer uppbundna på en båge i en kruka hemma hos gemene man. Växtsättet som den uppvisar i en sådan situation är långt ifrån dess naturliga. Det är fallet för de flesta växter som används som krukväxter. Genom att ge dem möjligheten att återgå till det naturliga växtsätt som de har i tropisk miljö, d.v.s. klängande och delvis substratlöst frodas de i sin fulla prakt. Det är långt ifrån vad de visar prov på instängda i en kruka. Det vertikala odlingssättet som en vägg innebär ger nya möjligheter för växterna att visa sitt sanna jag. Genom att använda ett för många redan bekant växtmaterial ökar man igenkänningsfaktorn och därmed nyfikenheten att utforska de möjligheter som gröna miljöer har att erbjuda.⁸²

⁷⁶ Personligt meddelande, Andersson, H och Svensson, J, Green Fortune, 080212

⁷⁷ Personligt meddelande, Hellgren, M, Amazonasjr, 080203

⁷⁸ Personligt meddelande, Andersson, H och Svensson, J, Green Fortune, 080212

⁷⁹ Schmidtbauer, P m.fl, Tänkvärda trädgårdar, Formas 2005

⁸⁰ Personligt meddelande, Andersson, H och Svensson, J, Green Fortune, 080212

⁸¹ www.greenfortune.com, besökt 080213

⁸² Personligt meddelande, Andersson, H och Svensson, J, Green Fortune, 080212



Figur 9. Väggar signerade Green Fortune ⁸³ (Foto: Greenfortune)

Konstruktion

När Green Fortune bygger sina väggar används en bakomliggande grundstomme i plast som täcker ytan där väggen ska uppföras. På denna fästes droppbevattning som är kopplad till de vanliga vattenledningarna. Utanpå grundstommen nu även bestående av bevattningsanordning fästs en filt av oorganiskt material med hög absorptionsförmåga. Av samma material görs även fickor som växterna appliceras i. Fickorna sys för att passa växterna med tillhörande rotklump med en beräknad diameter på ca 1 dm.⁸⁴ Fickan fylls av en substratsblandning bestående av jord och perlite som är ett inert material av vulkaniskt ursprung.⁸⁵ Valet att använda sig av både jord och perlite motiveras av den vattenhållande förmågan hos jorden samt lättviktigheten och den goda luftförsörjningen som inblandningen av perliten säkerställer. Kravet på Green Fortunes väggar är att de ska vara gröna och frodiga ifrån första stund. Till följd av det använder de etablerat växtmaterial. Till varje m² går det åt ca 25 plantor, antalet är beroende av vilken art och dess växtsätt.⁸⁶ Till skillnad från andra aktörer inom området växtväggar använder sig Green Fortune av substrat. Detta i sin tur minskar bevattningsbehovet eftersom både filten och substratet har god absorptionsförmåga. För att minska bevattningen ytterligare har endast växter som inte kräver daglig bevattning valts. Istället blir konstruktionen aningen kraftigare än om substrat inte hade använts. Vikten per m² påverkas trots det inte nämnvärt, väggen uppskattas väga ca 25 kg per m².⁸⁷ Bevattningen sker vid ett fåtal tillfällen några gånger i veckan och detta sköts automatiskt. Mängden tillsatt ljus på väggarna varierar beroende av placeringen, d.v.s. rummets naturliga ljustillgång från

⁸³ Foto, www.greenfortune.com, besökt 080213

⁸⁴ Personligt meddelande, Andersson, H och Svensson, J, Green Fortune, 080212

⁸⁵ Alsanius, B, Växtplatsens förråd – växtens behov, SLU Alnarp, 2006

⁸⁶ Personligt meddelande, Andersson, H och Svensson, J, Green Fortune, 080212

⁸⁷ Ibid

fönster och liknande. I de miljöer Green Fortune arbetar handlar det om offentliga rum inomhus där ljusstillingen är god.⁸⁸ Den artificiella ljuskällan de väljer att tillsätta är därför halogen som både ger ett estetiskt fördelaktigt ljus samt är av god kvalitet med rätt sammansättning av våglängder för växterna.⁸⁹

4.4 ELT – *Living walls*

En växtväggs-aktör på den nordamerikanska marknaden är företaget ELT. Detta företag med specialisering inom gröna tak och vertikala ytor har sin bas i Kanada. Som en del av sitt utbud har de även växtväggar. Deras väggar skiljer sig markant från de tidigare nämnda konstruktionerna. Den gemensamma nämnaren är dock filosofin bakom växtväggar och de positiva effekter som är en följd av dem.⁹⁰ ELT arbetar med väggar för både inom- och utomhusmiljöer. Detta gör dem intressanta även för svenskt klimat som på vissa sätt är likt delar av det kanadensiska. Väggar som kan klara av en svensk vinter i landets södra delar med minusgrader under kortare perioder är därför en möjlighet. (Se figur 10) En viktig fråga för ELT är den hållbara utvecklingen och använder därför material som är delvis återvunnet, 50 % och 100 % återvinningsbart.⁹¹ Till skillnad från andra konstruktioner av växtväggar spelar substratet inte enbart rollen som mekaniskt stöd utan agerar även som näringslagring för växterna. Den här metoden påminner om vanlig krukodling men med skillnaden att den sker vertikalt. En ytterligare skillnad mellan ELTs väggar och de andra är att företaget till stor del även riktar in sig på privatpersoner. Som privatperson får man på egen hand bygga ihop sina väggar, som man köper som ett kit med medföljande bruksanvisning. Växtvalet är upp till var och en men efter vissa riktlinjer och med guidning från ELT. Uppbyggnaden av väggarna sker enligt principen ”gör det själv” där kunden är delaktig i hela etableringsprocessen. Väggar för offentliga miljöer bygger ELT på egen hand.⁹²



Figur 10.

Väggar från ELT belägna utomhus (Foto: L. Dahl)

⁸⁸ Personligt meddelande, Andersson, H och Svensson, J, Green Fortune, 080212

⁸⁹ Hellgren, M, Vegetation på vertikala ytor inomhus, SLU Ultuna, 2004

⁹⁰ www.eltlivingwalls.com, besökt 080211

⁹¹ www.eltlivingwalls.com, besökt 080211

⁹² Ibid

Konstruktion

Konstruktionen ELT använder sig av består av lådliknande moduler uppdelad i rektangulära celler som är 6,4 cm djupa och 5,5 cm × 12 cm breda. Hela modulen består av 45 celler uppdelade på en yta av 50 cm × 60 cm.⁹³ Dessa moduler kan byggas samman som ett pussel för att anpassas till den önskade ytan som ska kläs av dem. (Se figur 11) Begränsningen är att modulerna inte kan arrangeras i annan form än rektangulärt. Detta innebär minskad flexibilitet vad gäller formen på och placeringen av väggarna. Kravet på bakomliggande fasad eller vägg är att den är plan och har raka vinklar. Tillvägagångssättet vid planteringen av växterna skiljer sig även den från de övriga. Innan väggen fästs upp i ett vertikalt läge sker planteringen när modulen ligger horisontalt. Se figur 11. Cellerna fylls med jord och i dessa planteras sedan växtmaterialet. ELT använder både plugg- och etablerade planter. Vilket av alternativen som används beror på hur snabb utveckling av växterna som önskas. Är önskemålet att få en grön vägg snabbt används redan etablerade planter med större bladmassa och volym.⁹⁴ Om pluggplanter används rekommenderas panelen att ligga horisontellt till dess att plantorna vuxit till sig. Väggens uttryck kan varieras av hur tätt man väljer att sätta plantorna, en planta per cell eller alternativt flera. Det är helt upp till den privata kunden att göra det valet. Kostnaden för en modul är ca 320 kr.⁹⁵ För att få en hel vägg krävs vanligtvis flera stycken beroende av önskad storlek. Utöver detta tillkommer priset på växtmaterial och substrat. Bevattningen av väggen sker genom droppbevattning i fråga om större väggar. Är det en mindre räcker det med den manuella bevattningen.⁹⁶ Cellerna i modulen är designade för att låta vattnet rinna från cell till cell, som i en behållare man fryser isbitar i. Varje cell fungerar då som en liten vattenreservoar. Till modulen följer även en droppränna med som ska placeras under väggen och samla upp överflödigt vatten.



Figur 11.

Modell av ELTs konstruktion (Figur: L. Dahl)

De växter som förekommer i utomhusväggarna är till största delen olika sedumarter och gräs som är relativt tåliga för väder, vind och vatten. I inomhusmiljöer består växtvalet av tropiska planter med ytliga rötter, av den anledningen att de ska trivas i det lilla utrymmet som planteringscellen innebär. ELT rekommenderar att använda olika arter inom släktena *Dracaena*, *Maranta*, *Peperomia*, *Pellaea* och *Codiaeum*.⁹⁷ På kunders begäran har ELT även utvecklat en planteringsmodul med djupare celler för att kunna odla grönsaker. Hittills har dessa inte rönt någon större framgång, enda exemplet de redovisat är sallads- och morotsskörd i väldigt liten skala. Dessa väggar är ämnade för den trångbodda stadsmänniskan som vill

⁹³ www.eltlivingwalls.com/PDFs/planting_instructions_061107.pdf, utskrift 080129

⁹⁴ www.eltlivingwalls.com/PDFs/planting_instructions_061107.pdf, utskrift 080129

⁹⁵ Ibid

⁹⁶ Ibid

⁹⁷ www.eltlivingwalls.com/planting_ideas.php, 080218

kunna njuta av en egenodlad morot trots avsaknad av horisontellt grönsaksland p.g.a. platsbrist. Ett alternativ som fungerat bättre är odling av kryddor, t.ex. *Ocimum basilicum*, *Thymus vulgaris* och *Rosmarinus officinalis*.⁹⁸

4.5 Art Aqua – Green Wall®

Det tyska företaget Art Aqua är skaparna av *Green Wall*. Bakom konstruktionen står designfirman Indoorlandscaping som grundades 1998 och som har specialiserat sig på inredningsdesign med växter. År 2001 inledde Indoorlandscaping ett samarbete med Art Aqua och tillsammans har de utvecklat ett patent vid namn Green Wall alternativt Grüne Wand som den kallas på tyska.⁹⁹ Dessa väggar förekommer på flertalet ställen i Tyskland, bland annat på Sparkasses nya kontor i Ingolstadt. Där sträcker sig väggen från bottenvåning upp till den översta och utgör en grön fond som skär genom våningsplanen. De första försöken att skapa en vertikal plantering lyckades inte helt och hållet. Man använde sig av färdig gräsmatta på rulle som fästes upp vertikalt på en metallram. Den här konstruktionen visade sig vara för tung och inte särskilt hållbar.¹⁰⁰ Efter misslyckandet började en hortonom, en inredningsarkitekt och en designer att utveckla den typ av vägg som Art Aqua saluför idag.¹⁰¹

Konstruktion

Green Wall finns i två olika modeller, en permanent och en mobil. Den största skillnaden mellan dessa är vattenmagasinet som utgör en del av väggens konstruktion.¹⁰² Anledningen till den mobila väggen är att den ska fungera som en alternativ skiljevägg när behovet av det finns. För att denna vägg ska vara estetiskt tilltalande krävs att den är bevuxen på båda sidor. Det i sin tur gör att konstruktionen blir dubbelt så kraftig och att behovet av bevattning ökar. Konstruktionen och växtmaterialet i övrigt är dock detsamma. Väggens stomme utgörs av metallramar. På metallramarna sitter en plastskiva av polystyren och utanpå den sitter kvadratiske odlingspaneler med växter. Även panelerna består av plast och har en stabil struktur. Innan odlingspanelerna monteras är de förkultiverade i växthus 14 – 18 veckor. Green Walls består av intakt och mattliknande grönska. Växtsättet hos hemtrevnad, *Soleirolia soleirolii* bidrar till väggens mjuka uttryck, inslagen av spjutbräken, *Nephrolepis exaltata* och andra ormbunkar står för den utstickande kontrasten i den gröna mattan. Green Walls är inte typen av väggar där variationen hos växterna framhålls. Istället erbjuder de en intakt grönska bestående av ett fåtal arter.¹⁰³ Odlingen sker genom ett hydroponiskt system. Bevattningen sker med hjälp av droppslangar som är fästa vid väggens topp.¹⁰⁴ En vattentank vid väggens bas utgör reservoaren för det slutna bevattningssystemet. För de mobila väggarna krävs en lite kraftigare reservoar, ca 60 cm djup och lika bred som väggen vilken med bevattningsanordning och luftspalt mellan vägg mäter ca 4 dm.¹⁰⁵ Bevattningsreservoaren för de permanenta väggarna ser lite annorlunda ut. Den är större och belägen i ett separat utrymme bakom väggen för att inte vara synlig för passerande och betraktande. Den enda synliga delen av bevattningsanordningen är uppsamlingsrännan som är belägen under väggen och som leder tillbaka överflödigt vatten till reservoaren. Ett slutet system där vattnet pumpas upp till väggens topp, bevattnar och rinner ner till rännan där det samlas upp. Väggen mäter inklusive växtmaterial ca 2 dm i tjocklek.¹⁰⁶ Den tillsatta belysningen i form av riktade

⁹⁸ Ibid

⁹⁹ Lambertini, A, Leenhardt, Vertical gardens, J, Thames & Hudson, 2007

¹⁰⁰ <http://www.artaqua.de/en/dateien/texte/berichtait042007gruenewand.pdf>, utskrift 080215

¹⁰¹ Ibid

¹⁰² Ibid

¹⁰³ Lambertini, A, Leenhardt, J, Vertical gardens, Thames & Hudson, 2007

¹⁰⁴ <http://www.artaqua.de/en/dateien/texte/berichtait042007gruenewand.pdf>, utskrift 080215

¹⁰⁵ Ibid

¹⁰⁶ Lambertini, A, Leenhardt, J, Vertical gardens, Thames & Hudson, 2007

spotlights ger väggen den ljusmängd som behövs. Skötseln består av bortgallring av vissna växtdelar vid behov.

4.6 Air Quality Solutions Ltd – *Naturaire*® Systems

Väggarna som Air Quality Solutions Ltd konstruerar har tyngdpunkten på funktion. De förekommer i inomhusmiljöer. Bakom konstruktionen står det kanadensiska företaget som 1994 började att forska inom området ekologi och luftkvalitet. Samarbetet inleddes med The University of Guelph där man studerade användandet av växter som en del i reningen av luft i slutna utrymmen, t.ex. i rymdskepp.¹⁰⁷ Forskningen har senare utvecklats till dagens *Naturaire* systems. Det är växtväggar som är förstärkta av ett fläktsystem för att optimera reningen av luften. Ambitionen är att förbättra inomhusluften på ställen där kvaliteten inte är den bästa, det med hjälp av växters naturliga filtrering. Biologisk filtrering innebär att växternas förmåga att oskadliggöra föroreningar i luften utnyttjas. Detta äger främst rum i rhizosfären där mikrober bryter ner organisk substans.¹⁰⁸ Mikrober är små partiklar, bakterier, svampar eller små djur som inte är synliga för blotta ögat. De spelar en viktig roll i de naturliga kretsloppen. I detta fall utgör föroreningarna i luften den substans som skall brytas ner och omvandlas. Resultatet blir vatten och koldioxid.¹⁰⁹ Växternas naturliga förmåga att rena luften förstärks med fläktsystemet. Detta resulterar i en vertikal konstruktion som i möjligaste mån efterliknar den reningsprocess som äger rum i naturen.

Konstruktion

Av de väggar som beskrivits i arbetet är *Naturaires* den med kraftigast konstruktion. Detta är en följd av det bakomliggande fläktsystemet. (Se figur 12) Konstruktionens yttersta lager består av en 5 cm tjock filtmatte på vilken växterna appliceras i fickor. Inget substrat används, istället tillämpas den hydroponiska odlingsprincipen. Luften sugas in genom filten och in mellan växterna med hjälp av en fläkt. Tillsammans fungerar växter och filt som ett filter. När luften passerar de fuktiga växterna på sin väg in i väggen, kyls den av. Bakom väggen cirkulerar luften som nu är renad, för att sedan passera ut ur systemet. När luften passerat via väggen är den renad och återgår till byggnadens ordinarie ventilationssystem. Eftersom luften under reningsprocessen kyls av kan den även användas för att reglera inomhustemperaturen på ett effektivt sätt.¹¹⁰ Bevattningen av väggen sker med droppbevattning. Vatten cirkulerar i ett slutet system med en reservoar vid väggens bas. Vattnet pumpas upp till väggens topp och droppar sedan ner över den.¹¹¹ Den typ av föroreningar som förekommer i inomhusmiljöer och som systemet kan filtrera bort kan vara spår av formaldehyd och bensen. Utöver dessa är kvalster och damm ett vanligt inslag. Även utan fläktar fungerar växterna på egen hand bra som uppsamlare av damm i luften. Med teknisk förstärkning blir resultatet ännu tydligare. Forskning som har bidragit till *Naturaires* konstruktion visar resultat från försök där hela 90 % av formaldehyden förekommande i inomhusmiljö försvunnit med hjälp av växtväggen. Resultaten av 8 års forskning inom området visar på effektiviteten i kombinationen fläktar och växter. Forskningsresultaten finns att läsa hos *Naturaire*.¹¹² (www.naturaire.com/library.html)

¹⁰⁷ <http://www.naturaire.com/about.html>, besökt 080226

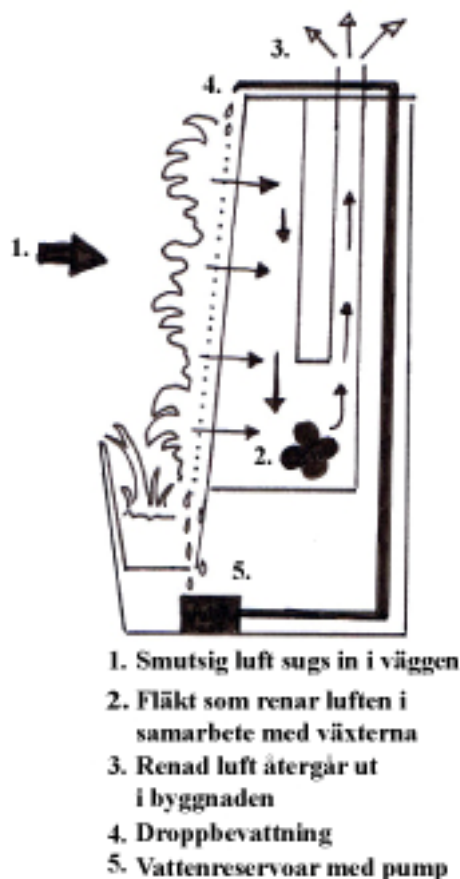
¹⁰⁸ Personligt meddelande, Alsanius, B, universitetslektor LTJ-fakulteten, SLU, Alnarp

¹⁰⁹ Margolis, L, Robinson, Living systems, Birkhäuser, 2007

¹¹⁰ <http://www.naturaire.com/about.html>, besökt 080226

¹¹¹ Margolis, L, Robinson, Living systems, Birkhäuser, 2007

¹¹² <http://www.naturaire.com/library.html>, besökt 080226



Figur 12.

Modell av Naturaires konstruktion (figur: L. Dahl)

De växter som förekommer i Naturaires väggar är utvalda delvis på grund av sin förmåga att rena luften. Dessa egenskaper finns bland annat hos olika arter inom tropiska släkten t.ex. *Ficus* och *Schefflera*. De är av den anledningen vanligt förekommande i väggarna. Andra krav som växtmaterialet måste uppfylla är förmågan att växa i ett hydroponiskt odlingsystem som det väggarna erbjuder. Växterna måste även klara av att leva i ett inomhusklimat med varierande ljusnivåer och jämn temperatur året om.¹¹³ Naturaires system är designade för att hålla i minst 20 år. Det förutsätter att växtmaterialet underhålls med hjälp av beskärning och att viss service utförs på fläktsystemet. Företaget hävdar att naturen förmodligen överlever tekniken. D.v.s. att naturens förmåga att reparera sig själv genererar längre livslängd för växtmaterialet än vad teknisk apparatur t.ex. fläkt och vattenpump gör.¹¹⁴

¹¹³ Margolis, L, Robinson, Living systems, Birkhäuser, 2007

¹¹⁴ <http://www.naturaire.com/systems.html>, besökt 080226

4.7. Alnarps växtvägg

Ett av de praktiska momenten inom kursen *Inomhusträdgårdens material och design* som gavs på SLU Alnarp under höstterminen 2007 var att bygga en växtvägg. (Se figur 13) Väggen uppfördes i vinterträdgården i den fuktiga och svala avdelningen med klimat som ska likna det som råder i en tempererad molnskogsmiljö. Det innebär att temperaturen ligger mellan 5-10°C under vinterhalvåret. Sommartid fluktuerar temperaturen mellan 20-30°C och luftfuktigheten ligger runt 70 % .¹¹⁵ Växtväggen mäter 3 gånger 4,5 meter. Konstruktionen är enligt samma princip som Patrick Blanc och Amazonasjr använder sig av. Stommen består av en träram på vilken kanalplast har fästs. Plasten är 10 mm tjock och är i sin tur klädd med en underbevattningsduk som inte är organiskt nedbrytbar. Bevattningen sker genom droppslangar som är monterade horisontellt på filten. På den har även fickor häftats fast och i dessa är växtmaterialet applicerat. Rötterna rensades från jord och sattes i lavasten i två olika fraktioner som utgör det enda substratet i väggen. Lavastensens uppgift att ge mekaniskt stöd och därmed hindra plantan från att ramla ur sin ficka om denna blir tung. Placeringen av växtmaterialet skedde enligt 3 olika kombinationer som blandades på de 13 m². Antalet plantor uppgår till ca 25/ m². De växter som används i väggen är olika arter inom släktena *Astelia*, *Asplenium*, *Carex*, *Cyrtomium*, *Fatsia*, *Ficus*, *Fuchsia*, *Dicksonia*, *Iris*, *Phormium*, *Platynerium*, *Pellea*, *Saxifraga* samt *Virella*.¹¹⁶ Det ljus som väggen får är endast det naturliga ljuset utifrån. Då väggen är placerad i ett växthus är ljustillgången relativt god. Dock är 4 månader om året (nov - feb) inte lika ljusstarka. Under den här perioden är temperaturen i växthuset låg och växterna är i vila. Detta medför att behovet av tillskottsbelysning minimeras. Eventuell framtida tillsats av ljus blir endast i form av effektsbelysning. I dagsläget är väggen inte fullt etablerad utan står på tillväxt



Figur 13.

Alnarps växtvägg (Foto: L. Dahl)

¹¹⁵ Svensson, M, universitetsadjunkt LTJ-fakulteten, SLU, Alnarp information i samband med workshop, 071212

¹¹⁶ Ibid

5. Framtiden för svenska växtväggar

Städerna växer så det knakar och större krav ställs på effektivt utnyttjande av ytor. Det sker i många fall på bekostnad av att den gröna ytan försvinner. För de flesta människor är närheten till naturen ett grundläggande krav för att trivas optimalt¹¹⁷. Den eftersträlvade ”Livskvaliteten” kan bland annat skapas genom att blanda olika typer av bebyggelse som bidrar med estetisk njutning av boendemiljön. Växtväggars egenskaper kan möta behovet på många av dessa punkter. Grönska som integreras i städerna där kraven på effektivt utnyttjande av ytor kan vara en av många lösningar. Exempel på några är: växter får en given plats i städerna, de kan i sin tur utgöra mikrohabitat för fåglar och smådjur. Det avser situationer där växtväggar är belägna utomhus. Behovet av närheten till naturen möts av gröna väggar i urbaniserade miljöer.¹¹⁸ Framtiden för växtväggarnas utveckling och utbredning kan därför sammanfattas som god. Behovet av vertikala grönytor i städer är stort. Det gäller såväl inom- som utomhus.

Med den utveckling som klimatet har i Sverige kan växtzonerna komma att flyttas norrut. Om medeltemperaturen ökar med 1 grad kommer Skåne att få ett klimat som nu råder i centrala Tyskland. Troligare är dock att medeltemperaturen ökar med 2-3 grader. Det kommer isåfall att leda till att Gotland, Öland, Småland, Skåne och Mälardalen får ett klimat som liknar ett Medelhavsklimat. Om klimatet utvecklas på detta vis medför det både positiva och negativa förändringar. Längre vegetationsperioder, och ökad nederbörd är två av förändringarna som eventuellt kan väntas.¹¹⁹ En högre temperatur kan öka möjligheterna för att anlägga växtväggar med växtmaterial som i dagsläget inte trivs i ett svenskt utomhusklimat. Gestaltningsmöjligheterna kan därför komma att öka väsentligt. Hur klimatförändringarna yttrar sig i framtiden finns i nuläget inget tydligt svar på. De finns flera olika hypoteser om vad förändringarna kommer att innebära för Sverige.¹²⁰

¹¹⁷ Eldénus, P, Naturen som kraft inte ornament, LTH, 2006

¹¹⁸ Lambertini, A, Leenhardt, J, Vertical gardens, Thames & Hudson, 2007

¹¹⁹ Falk, L Å, Klimatet är ditt, Bilda förlag, 2007

¹²⁰ Ibid

6. Diskussion

Allt mer uppmärksamhet riktas åt det gröna utrymmet i städerna. Både på platser där det finns och på platser där det saknas. Att den moderna storstadsmänniskan intresserar sig för design i form av natur ser bokstavligt talat ut att vara en växande trend. Detta intresse har lett till att fler fått upp ögonen för alternativa lösningar som innefattar växter. Däribland växtväggar. Trots att den första offentliga växtväggen uppfördes redan 1988 och i dagsläget har nått en ålder av 20 år är det en ny bekantskap för många. Vilka anledningar finns det till att uppföra en växtvägg.? Motiven är lika många som de olika varianter av väggar som förekommer. Frågor som bör besvaras innan väggen uppförs kan tänkas vara följande; Är den primära anledningen formen eller funktionen, eller rent utav båda? Vilka önskemål finns? Ska det vara en enhetligt grön och frodig vägg? Ska väggen istället vara mer varierad med olika strukturer, färger, form och uttryck? Vill man att väggen skall ha material som blommar? Vilka funktioner skall den ha? Är önskan att kunna skörda kryddor och en egenodlad morot? Växtväggarnas konstruktion skiljer sig mellan de olika aktörerna, så även intrycket av dem. Hos två av aktörerna, Patrick Blanc och Amazonasjr är grundstommen den samma. Valet av växter skiljer sig mellan de två efter personligt tycke och smak. De har båda erfarenhet av studier i samma typer av miljöer. Likheter mellan deras väggar är därför tydliga. Amazonasjr uppger även själv att Patrick Blanc var hans föregångare och att hans växtväggsprincip även är grunden för hur hans väggar byggs upp. Denna princip är genomgående hos alla förutom hos ELT och Art Aqua som använder sig av förkultiverade odlingsmoduler. Även andra skillnader finns, Green Fortune använder substrat i sina väggar vilket ger en aningen kraftigare konstruktion. Det minskar även behovet av bevattning. Alla väggar förutom ELTs är uppförda enbart enligt den hydroponiska odlingstekniken. Väggarna bevattnas genom droppbevattning som sker automatiskt. ELT's väggar bevattnas i viss utsträckning manuellt, delvis p.g.a deras småskalighet. Att påstå att Patrick Blanc är frontfiguren inom området är sant. Hans forskning och utvecklade växtväggsteknik är den som oftast tillämpas. Samarbetet med välkända arkitekter har gett möjligheter för Blancs väggar att placeras på första parkett världen över.

Dock har inte alla aktörer honom som förebild. Den gemensamma förebilden för dem alla är naturen. Ambitionen att efterlikna en naturlig miljö är gemensam hos alla de beskrivna. Det ställer krav på de olika aktörerna att känna till vad som krävs för att skapa en artificiell växtplats. Förutom rent tekniska fakta i form av kunskap om hur en vägg faktiskt byggs, hur en bevattningsanordning fungerar m.m. måste hänsyn tas till växtmaterialet. Frågan är om alla har den kunskap som krävs? Vilka syften har de olika företagen bakom respektive väggar? Byggs de upp av kunskap grundat i ett ärligt intresse för växter eller enbart av önskan om att utgöra en snygg fondvägg som ger klirr i kassan? Det ena behöver inte utesluta det andra, det finns goda möjligheter att kombinera de båda. Risken finns dock att trenden med växtväggar genererar att oseriösa aktörer dyker upp på marknaden och bygger väggar som inte är förankrade i kunskap om vilka typer av växter som lämpar sig för ändamålet. Det i sin tur kan leda till väggar av sämre kvalitet som bidrar till att ändra synen på dem till något negativt. Att känna till de krav som ställs på en artificiell växtplats är därför A och O för varje seriös konstruktör av växtväggar. Förutom de krav som ställs på väggarna att tekniskt fungera (inte bidra till fuktskador, kvalitet och livslängd på växtmaterialet) ska väggarna även vara estetiskt tilltalande. Här skiljer sig de beskrivna väggarna åt. De väggar med störst variation i färg, form och struktur är de som Patrick Blanc och Amazonasjr uppför. Dessa väggar har tydliga landskapskvalitéer och vittnar om ett gediget hantverk. Intakt grönska med få variationer står Green Fortunes och Art Aquas väggar för. I dessa väggar används ett fåtal olika arter med likartat växtsätt. Vilken/vilka av väggarna som faller i smaken är individuellt. Placeringen av väggarna är också avgörande för utformningen av dem. Argumenten skiljer sig åt mellan de

olika aktörerna likaså uttrycket av deras väggar. Green Fortune hävdar att en intakt grön vägg är den mest hållbara utformningen i längden. Synen Mikael Hellgren aka Amazonasjr har är den motsatta, väggen är ett levande konstverk vars uttryck ständigt mår bra av att förändras. Det är upp till beställaren att göra det valet. De väggar som ELT konstruerar inbjuder den vanliga människan med växtintresse att på egen hand skapa sig en vertikal plantering. Inte fullt lika omfattande konstruktion som i de andra fallen ställer ELT's väggar inte allt för höga krav på användaren. Dessa väggar utgör ett fullgott alternativ för hobbyodlaren som tilltalas av att klä en egen vägg hemma med växter. Det estetiska värdet av dessa väggar är inte rättvist att jämföra med exempelvis Patrick Blancs eller Amazonasjr's. Det är stor skillnad mellan dessa, trots att de alla tre producerar fungerande växtväggar. Målgruppen är dock av helt olika slag. ELT är den enda beskrivna aktören i arbetet vars väggar lämpar sig för utomhusbruk i ett svenskt klimat. Även andra väggar kan eventuellt klara sig beroende av rådande lokalt mikroklimat där väggen är placerad. I ett mildare klimat t.ex. i Frankrike finns många exempel på väggar belägna utomhus. Klimatet i Sverige är i nuläget inte det optimala för att kunna ha liknande växtmaterial utomhus. Det finns goda möjligheter att utveckla växtväggar med växtmaterial anpassat till det svenska klimatet. I dagslägets Sverige bjuder istället inomhusmiljöer på potentiella ytor som kan tänkas användas till växtväggar. I inomhusmiljöer kan luftkvaliteten vara en aspekt att ta hänsyn till. Väggar av den typ som Nature Solutions konstruerar visar på effektiv rening av luften. De hävdar att deras konstruktion bygger på flera års forskning som visat goda resultat av växters renande effekt. Så höga siffror som 90 % av föroreningarna i luften hävdas ha försvunnit tack vare deras system med växter i kombination med fläktar. Frågan är hur höga halter av föroreningar som förekom ifrån början samt vilken typ av miljö som de uppmättes i. Växters välgörande effekt är ett faktum, hur god kan vara svårt att fastställa. Speciellt när den psykiska effekten av växtväggar ska mätas. Frågan om växtväggars goda effekter oavsett konstruktion är så omfattande som hävdas i arbetet. Att väggar skulle vara svaret på de problem som kan upplevas i en urbaniserad miljö (luftföroreningar, buller, avsaknad av natur m.fl) är en aning väl optimistiskt. Att funktion och estetik tillsammans resulterar i en väl fungerande kombination är dock ingen överdrift. Men här finns även en baksida. Växtväggar kan utgöra mikrohabitat för fåglar och smådjur, men är dessa verkligen ett önskvärt inslag på husfasader? Det kan rentutav ha en negativ effekt med eventuella skador som kan uppkomma till följd av dem. För mycket av det goda, i det här fallet växtväggar, kan ha omvänd effekt. Att sja om framtiden för det svenska klimatet är svårt. Är det så att temperaturen kommer att öka framöver, kan detta leda till att gestaltningsmöjligheter för växtväggar belägna utomhus ökar. I nuläget består utvecklingen mest av gissningar från olika klimatforskare. Kanske kan en överdriven förekomst av väggarna bidra till att de inte uppfattas som lika tilltalande då de har blivit ett vardagligt inslag på fasader, både inne – och utomhus. Att med stor omsorg välja ut de ytor som ska utgöra stommen för växtväggar och genom att kvalitetssäkra konstruktörerna av dem kan deras uppseendeväckande existens lever vidare, utvecklas och fortsätta att fascinera den som betraktar.

7. Källor

Figurer

Där inget annat anges är figurer ritade eller fotograferade av författaren. Alla bilder som finns publicerade i arbetet är godkända av upphovsmannen.

Bilden på framsidan föreställandes växtvägg, foto: Per Eldénius

Figur 1. Urval av växtväggar beskrivna i arbetet, foto: Greenfortune, Amazonasjr och Per Eldénius

Figur 2. Fasaden på Sportplaza mercator, foto: L. Kramer, Venhoeven CS architects

Figur 3. Detaljer från en av många *mur vegetaux*, foto: Per Eldénius

Figur 4. Fasaden på Quai Branly museum i Paris, foto: Per Eldénius

Figur 5. Modell av växtväggskonstruktion Patrick Blanc, modell: Louise Dahl

Figur 6. Väggar från Amazonasjr, foto: Amazonasjr

Figur 7. Modell av växtväggskonstruktion Amazonasjr, modell: Louise Dahl

Figur 8. Uppförandet av växtvägg på Rica Talk hotell i Stockholm, foto: Anna Tiberg

Figur 9. Väggar signerade Greenfortune, foto: Greenfortune

Figur 10. Väggar från ELT belägna utomhus, foto: Louise Dahl

Figur 11. Modell av växtväggskonstruktion ELT, modell: Louise Dahl

Figur 12. Modell av växtväggskonstruktion Natureire, modell: Louise Dahl

Figur 13. Alnarps växtvägg, foto: Louise Dahl

Litteratur

Alsanius, B, 2006, *Växtplatsens förråd – växtens behov*, SLU, Alnarp

Alsanius, B, Kritz, G, 2006, *Substratkompendium*, SLU, Alnarp

Cooper, P, 2003, *Interiorscapes*, Octopus Publishing group Ltd, London

Costa, P, James, RW, 1995, *Environmental engineering benefits of plants*, London

Eldénius P, 2007, *Naturen som kraft och inte ornament*, LTH, Lund

Falk, LÅ, 2007, *Klimatet är ditt*, Bilda förlag, Bromma

Fergusson, K, 2002, *Vertigo – Gardens Illustrated n76*

Hellgren, M, 2004, *Vegetation på vertikala ytor inomhus*, SLU, Ultuna

Lambertini, A, Leenhardt J, 2007, *Vertical Gardens*, Thames & Hudson Ltd, London

Margolis, L, Robinson, A, 2007, *Living systems*, Birkhäuser, Basel

Naturvårdsverket, 2007, *God ljudmiljö*, Naturvårdsverket, Stockholm

Preece, John. E, Read, Paul. E, 2005, *The Biology of Horticulture*, John Wiley & sons, Inc, Hoboken

Schmitdbauer, P, Grahn, P, Lieberg, M, 2005, *Tänkvärda trädgårdar*, Formas, Stockholm

Ullstad, E, 2006, *Rum för mening*, Fälth & Hässler, Stockholm

Webbsidor

www.amazonasjr.com

www.artaqua.com

<http://www.artaqua.de/en/dateien/texte/berichtait042007gruenewand.pdf>

www.greenfortune.com

www.eltlivingwalls.com

www.eltlivingwalls.com/planting_ideas.php,

www.eltlivingwalls.com/PDFs/planting_instructions_061107.pdf

www.naturaire.com

<http://www.naturaire.com/about.html>

<http://www.naturaire.com/library.html>

<http://www.naturaire.com/systems.html>

www.patrickblancverticalgarden.com

<http://www.smhi.se/cmp/jsp/polopoly.jsp?d=9269>

Socialstyrelsen, 2005, *Temperatur inomhus*, Stockholm

http://www.sos.se/sosfs/2005_15/2005_15.pdf, 080306

Personliga meddelanden

Alsanius, B, universitetslektor LTJ-fakulteten, SLU, Alnarp, 2006, information i samband med kursen *Växtplatsen*

Andersson, H, Svensson, J, 2008 – Green Fortune

Hellgren, M 2008 – Amazonasjr

Svensson, M, universitetsadjunkt LTJ-fakulteten, SLU, Alnarp, 2007, information i samband med workshop.